

VU Research Portal

Robot Gestuurde Looptherapie in Nederland: een Overzicht van Resultaten en Ervaringen

Coenen, P.; van Werven, G.; van Nunen, M.P.M.; Swuste, J.M.; Konijnenbelt, M.; Janssen, T.W.J.; Gerrits, K.H.L.

published in

Revalidata

2009

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Coenen, P., van Werven, G., van Nunen, M. P. M., Swuste, J. M., Konijnenbelt, M., Janssen, T. W. J., & Gerrits, K. H. L. (2009). Robot Gestuurde Looptherapie in Nederland: een Overzicht van Resultaten en Ervaringen. *Revalidata*, 150, 10-12.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

Robot gestuurde looptherapie in Nederland: een overzicht van resultaten en ervaringen

P. Coenen, G. van Werven, M.P.M. van Nunen, J. Stolwijk, M. Konijnenbelt, T.W.J. Janssen, H.L. Gerrits

INLEIDING

Sinds juli 2006 is de eerste Lokomat® in Nederland in gebruik genomen. Met behulp van subsidies van het Revalidatiefonds en het Fonds Nuts Ohra is deze robot gestuurde loopmachine bij het Duyvensz-Nagel Onderzoekslaboratorium (DNO) in het Revalidatiecentrum Amsterdam (RCA) geplaatst. Dit artikel beschrijft de eerste, voorlopige ervaringen en resultaten van looptrainingen met de Lokomat bij neurologische patiënten in het RCA. Inmiddels is een promovendus van de Faculteit der Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit Amsterdam met behulp van subsidies van de Nederlandse Hartstichting en het Revalidatiefonds een studie binnen het RCA gestart om het effect van de Lokomat bij revalidanten met een CVA en dwarslaesie te bestuderen.

P. Coenen MSc, onderzoeker, Onderzoeksinstituut MOVE, Faculteit der Bewegingswetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam en Duyvensz-Nagel Onderzoekslaboratorium, Revalidatiecentrum Amsterdam

G. van Werven MSc, onderzoeker, Onderzoeksinstituut MOVE, Faculteit der Bewegingswetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam en Duyvensz-Nagel Onderzoekslaboratorium, Revalidatiecentrum Amsterdam

Drs. M.P.M. van Nunen, promovendus, Onderzoeksinstituut MOVE, Faculteit der Bewegingswetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam en Duyvensz-Nagel Onderzoekslaboratorium, Revalidatiecentrum Amsterdam

Mevr. drs. J. Stolwijk, revalidatiearts, Duyvensz-Nagel Onderzoekslaboratorium, Revalidatiecentrum Amsterdam

Drs. M. Konijnenbelt, revalidatiearts, Duyvensz-Nagel Onderzoekslaboratorium, Revalidatiecentrum Amsterdam

Prof. dr. T.W.J. Janssen, onderzoeker/coördinator DNO, Onderzoeksinstituut MOVE, Faculteit der Bewegingswetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam en Duyvensz-Nagel Onderzoekslaboratorium, Revalidatiecentrum Amsterdam

Mevr. dr. H.L. Gerrits, onderzoeker, Onderzoeksinstituut MOVE, Faculteit der Bewegingswetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam en Duyvensz-Nagel Onderzoekslaboratorium, Revalidatiecentrum Amsterdam

De Lokomat

De Lokomat (figuur 1) bestaat uit een lopende band, een systeem met gewichtsondersteuning (body weight support, BWS) en twee robotische orthesen die aan de benen van de revalidant worden bevestigd om de beenbewegingen tijdens het lopen te assisteren. De mate van BWS, de loopsnelheid en de Guidance Force (GF, de hoeveelheid hulp die wordt gegeven bij de beenbewegingen) zijn volledig aan te passen.

Voor de komst van de Lokomat werden bij neurologische patiënten, bijvoorbeeld na dwarslaesie of beroerte, loopbandtrainingen al dan niet met gewichtsondersteuning uitgevoerd, waarbij één, twee of zelfs drie therapeuten nodig waren. De benen van de revalidanten werden door de therapeuten geassisteerd, vaak in een voor de therapeut slechte ergonomische houding. De Lokomat biedt enkele voordelen ten opzichte van deze manueel aangestuurde looptraining^{2,4}: Er is maar één therapeut nodig en de belasting voor de therapeut is lager, waardoor een langere trainingstijd mogelijk is. Bovendien maakt het systeem het mogelijk, dat looppatronen kunnen worden bestudeerd en aangepast. Zo kan bijvoorbeeld de symmetrie van het looppatroon worden beïnvloed waardoor de Lokomat binnen het revalidatieprogramma kan worden gebruikt om de loopfunctie te verbeteren. Op dit moment zijn er al enkele resultaten van trainingen met de Lokomat bekend. Zo laten case studies zien, dat



Figuur 1. De Lokomat.

de loopvaardigheid verbeterde bij mensen met een dwarslaesie^{4,8} en bij kinderen met cerebrale parese.¹ Een gecontroleerde pilotstudie liet zien, dat de loopvaardigheid bij CVA patiënten meer verbeterde als gevolg van Lokomatraining in vergelijking met conventionele therapie.⁷ Daarentegen werd bij mensen met een subacute CVA Lokomatraining vergeleken met loopbandtraining met BWS, waarbij er geen verschillen in loopvaardigheid tussen de groepen werden gevonden.⁷ Randomized Controlled Trials (RCT) bij mensen met een subacute³ en acute⁵ CVA en MS⁶ konden ook geen veranderingen in loopvaardigheid aantonen als gevolg van Lokomattrainingen. Het effect van trainingen met de Lokomat voor de Nederlandse populatie is tot op heden onbekend. Dit artikel heeft daarom als doel een indicatie te geven van de resultaten die tot nu toe met de Lokomat in het RCA zijn behaald.

GEGEVENS

Revalidanten

Sinds de komst van de Lokomat hebben in totaal 64 revalidanten op de Lokomat getraind. Deze groep revalidanten bestond uit 25 mensen met NAH (Niet Aangeboren Hersenletsel), waarvan 20 mensen met een CVA en vijf mensen met hersenletsel na een trauma, 38 mensen met een incomplete dwarslaesie variërend van een hoge cervicale laesie tot een lage thoracale laesie en één vrouw met cerebrale parese. De groep revalidanten bestond uit mensen, die klinisch en poliklinisch aan het revalideren waren.

Dataverzameling

Van de beschikbare data van de revalidanten, die op de Lokomat hebben getraind zijn de volgende gegevens gebruikt voor een statistische analyse:

- De trainingstijd, gemiddelde loopsnelheid en de mate van BWS en GF tijdens de trainingen. De gegevens van de eerste drie en de laatste drie trainingen zijn gebruikt voor de analyse.
- De loopvaardigheid en het vermogen om transfers te maken zijn in kaart gebracht met behulp van de '10 meter loop test' en de 'timed up and go (TUG) test' (figuur 2).



Figuur 2. De TUG test.

- Spierfunctie van zowel de knie-extensoren als de knieflexoren van beide benen zijn bepaald met een isokinetische dynamometer (Biodex®, figuur 3), waarbij de maximale vrijwillige contractie (MVC) werd bepaald. Krachtsverlies ten gevolge van vermoeidheid van de knie-extensoren, onderzocht met behulp van 35 elektrisch gestimuleerde spiercontracties, werd bepaald door de gemiddelde kracht geleverd tijdens de laatste drie contracties uit te drukken als percentage van de gemiddelde kracht tijdens de eerste drie contracties. Een hoog percentage representeert hierbij dus weinig vermoeidheid.

Een statistische analyse van deze parameters voor en na de serie trainingen werd uitgevoerd met behulp van een multi-factoriële analyse met herhaalde metingen ($p < 0.05$).

RESULTATEN

Tijdens overleg tussen arts en therapeuten werd het aantal trainingen voor de revalidant bepaald. Daarom kunnen tussen personen het aantal trainingen verschillen. Revalidanten die minder dan 10 keer getraind hadden ($n=14$), zijn in de statische analyse niet meegenomen. Het niet completeren van de serie trainingen heeft verschillende oorzaken gehad. Revalidanten ervoeren de training als niet prettig of er werd verwacht dat op een andere manier betere trainingsresultaten behaald zouden worden.

Van een groep van 35 revalidanten (19 dwarslaesie, 16 NAH) waren voor ten minsten één van de uitkomstvariabelen zowel voor- als nametingen verricht, waarbij een analyse van de verschillende meetgegevens is uitgevoerd.

Trainingsresultaten

Zowel in de groep revalidanten met een dwarslaesie als die met NAH was er een significante toename te zien in de loopsnelheid en de trainingstijd tijdens de Lokomatsessies. De gemiddelde



Figuur 3. De Biodex.

trainingstijd nam bij de groep van dwarslaesiepatiënten toe van 27 naar 33 minuten (22%), in de groep met NAH patiënten was er een toename van 20 naar 28 minuten (40%). De gemiddelde loopsnelheid nam bij de groep van dwarslaesiepatiënten toe van 1.6 naar 1.8 km/u. (13%), in de groep met NAH patiënten was er een toename van 1.5 naar 1.9 km/u. (27%).

Er was een significante afname in GF in de NAH groep, deze nam af van 97 naar 88 (10%). Bij de dwarslaesie groep werd alleen een tendens van een afname gevonden, deze nam af van 91 naar 86 (6%). In beide groepen werd geen verschil gevonden in BWS. Uit deze gegevens blijkt, dat revalidanten intensiever zijn gaan trainen en in staat waren een grotere afstand te lopen, maar een duidelijke afname in de mate van gewichtsondersteuning tijdens de trainingen kan niet worden aangetoond.

Loopvaardigheid en vermogen om transfers te maken

De meeste revalidanten lieten een afname zien in de tijd voor de 10 meter looptest en de TUG test, echter bij één revalidant was een duidelijke toename in tijd te zien. Daarnaast blijkt dat één revalidant met een dwarslaesie en vier revalidanten met NAH bij de voormeting geen loopfunctie hadden en niet het vermogen hadden om transfers te maken, terwijl dit bij de nameting wel mogelijk was. Op groepsniveau bleek de dwarslaesiegroep de TUG test tijdens

de nameting significant sneller (13 seconden) uit te voeren in vergelijking tot de voormeting, de NAH groep was sneller (6 seconden), maar dit was niet significant verschillend. De 10 meter looptest werd in zowel de groep met dwarslaesie patiënten (6 seconden) als NAH patiënten (1 seconde) sneller uitgevoerd (figuur 4) tijdens de nameting in vergelijking tot de voormeting, dit was echter niet significant.

Spierfunctie

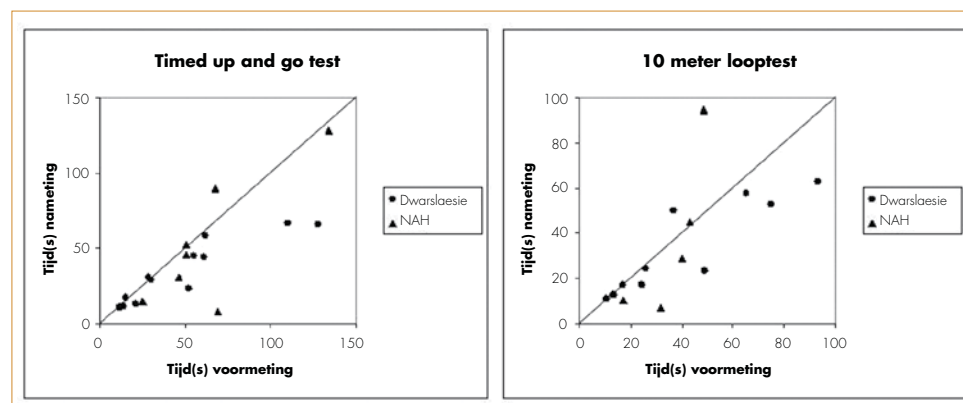
Er bleken geen verschillen in zowel de MVC van de knieflexoren en knie-extensoren als de spiervermoeidheid van de knie-extensoren te zijn tussen de voor- en nameting in beide patiëntengroepen.

Ervaringen van revalidanten

Naast bovenstaande gemeten effecten is uit ervaringen van revalidanten gebleken dat de Lokomat training bijkomende positieve effecten heeft op het revalidatieproces: 'Mijn blaas-, darm- en seksuele functies zijn verbeterd, omdat het lopen mijn doorbloeding bevordert', aldus een van de revalidanten. Andere revalidanten meldden de volgende ervaringen: 'Het gevoel van lopen is lekker, je voelt een doorstroming in het hele lichaam' en 'Zo'n massage kan een fysiotherapeut je niet geven'.

CONCLUSIE

Uit analyse van de database blijkt, dat wanneer getraind werd met behulp van de Lokomat positieve trainingsresultaten geboekt werden voor revalidanten. De loopvaardigheid en het vermogen om transfers te maken lijken te zijn verbeterd in deze periode. Deze verbeteringen lijken echter niet geassocieerd met verbeteringen in spierfunctie. Deze resultaten, gekoppeld aan het prettige gevoel dat revalidanten ervaren bij het weer beleven van loopbewegingen en de anekdotes over het ver-



Figuur 4. Verschil in 10 meter loop test en TUG test gemeten voor en na en de Lokomat trainingen in de 2 groepen revalidanten waarvoor metingen beschikbaar waren.

beteren van blaas-, darm- en seksuele functie lijken het gebruik van de Lokomat als interventie tijdens de revalidatie na een dwarslaesie of bij NAH te promoten. Maar een tekort aan meetgegevens in combinatie met een niet-gecontroleerde studieopzet maakt het lastig eenduidige conclusies te trekken. Dit pleit voor de uitvoering van een RCT, waarbij vanuit een meer wetenschappelijke benadering specifieke vragen, bijvoorbeeld ten aanzien van de effectiviteit van de Lokomat training ten opzichte van bestaande therapie, beantwoord kunnen worden. Een dergelijke RCT is inmiddels gestart.

Literatuur

1. Borggraefe I, Meyer-Heim A, Kumar A, Schaefer JS, Berweck S, Heinen F. (2008). Improved gait parameters after robotic-assisted locomotor treadmill therapy in a 6-year-old child with cerebral palsy. *Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society*, 23(2): 280-283.
2. Colombo G, Wirz M, Dietz V. (2001). Driven gait orthosis for improvement of locomotor training in paraplegic patients. *Spinal Cord*, 39(5): 252-255.
3. Hidler J, Nichols D, Pelliccio M, Brady K, Campbell DD, Kahn JH, Hornby TG (2009). Multi-center randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the lokomat in subacute stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23(1): 5-13.
4. Hornby TG, Zemon DH, Campbell D. (2005). Robotic-assisted, body-weight-supported treadmill training in individuals following motor incomplete spinal cord injury. *Physical Therapy*, 85(1): 52-66.
5. Husemann B, Müller F, Krewer C, Heller S, Koenig E. (2007). Effects of locomotion training with assistance of a robot-driven gait orthosis in hemiparetic patients after stroke, a randomized controlled pilot study. *Stroke*, 38: 349-354.
6. Lo AC, Triche EW. (2008). Improving gait in multiple sclerosis using robot-assisted, body weight supported treadmill training. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 22: 661-671.
7. Mayr A, Kofler M, Quirbach E, Matzak H, Fröhlich K, Saltuari L. (2007). Prospective, blinded, randomized crossover study of gait rehabilitation in stroke patients using the Lokomat gait orthosis. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 21: 307-314.
8. Wirz M, Zemon, DH, Rupp R, Scheel A, Colombo G, Dietz V, Hornby TG (2005). Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: a multicenter trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86: 672-680.